BESTIMMUNG

DES

AZIMUTES DER RICHTUNG: OBSERVATORIUM DER K. K. TECHNISCHEN HOCHSCHULE WIEN (PUNKT 4) — LEOPOLDSBERG UND BESTIMMUNG DER MEERESHÖHE EINZELNER PUNKTE DES OBSERVATORIUMS

VON

Dr. WILHELM TINTER.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 20. APRIL 1899.

Bestimmung des Azimutes.

Zur directen Bestimmung eines Azimutes auf dem Observatorium der k. k. technischen Hochschule in Wien wurde die Richtung: Punkt 4 des Observatoriums — Leopoldsberg gewählt. Punkt 4 ist auf dem unter einem beweglichen Dache befindlichen Pfeiler in Form eines in denselben eingesetzten Messingbolzens gekennzeichnet; auf diesem Pfeiler ist das Universal-Instrument centrisch aufgestellt. [1]

Als Zielpunkt auf dem Leopoldsberge diente der obere Theil des auf der Kuppel der daselbst befindlichen Kirche aufgesetzten Kreuzes. Die Entfernung des Zielpunktes vom Punkte 4 beträgt $9082 \cdot 82\,m$.

Das zu den Beobachtungen verwendete Universalinstrument ist dasselbe, welches zur Bestimmung der Polhöhe dieses Punktes aus gemessenen Zenitdistanzen gedient hat, und welches in der unten bezeichneten Abhandlung dargestellt und näher beschrieben ist. Das Objectiv des gebrochenen Fernrohres hat $53\,mm$ Öffnung und $632\,mm$ Brennweite; von den beigegebenen achromatischen Doppelocularen wurde jenes verwendet, mit welchem die Vergrösserung 44 erzielt wird. Die beiden diametral über dem $316\,mm$ im Durchmesser haltenden Kreise angebrachtenn Ablesemikroskope geben für eine Umdrehung der Schraube sehr nahe eine Bogenminute. Der Winkelwerth für die Schraube eines jeden Mikroskopes ist genau ermittelt und die jeweilige Ablesung dementsprechend corrigirt worden.

Die Aufsatzlibelle hat als Winkelwerth eines Scalentheiles $1 \cdot 89$ Secunden.

Die Zenithdistanz des anvisirten Punktes betrug 88° 26' 46".

---

[1] Bezüglich der gegenseitigen Lage der einzelnen Beobachtungspfeiler auf dem Observatorium der k. k. technischen Hochschule siehe »Bestimmung der Polhöhe auf dem Observatorium der k. k. technischen Hochschule in Wien«. Von Wilhelm Tinter. XLII. Band der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1880.

Zum Auffassen der Zeit diente ein nach Sternzeit gehendes Chronometer von Dent mit fünf Schlägen auf zwei Secunden; der Stand und Gang desselben ergab sich durch die Vergleichung mit einer Pendeluhr von Arzberger, welche zu den Zeitbestimmungen auf dem Observatorium verwendet wird.

Die zur Ermittlung des Azimutes gewählte Methode ist die der Winkelmessung zwischen dem Stern: α Ursae minoris und dem terrestrischen Objecte.

Es wurden drei Reihen beobachtet, und zwar:

eine Reihe im Jahre 1889 mit neun Sätzen und je um 20 Grad abstehenden Ausgangslesungen und 36 Einzelresultaten;

zwei Reihen im Jahre 1891, wovon die eine Reihe mit sechs Sätzen und je um 30 Grad abstehender Ausgangslesungen und 32 Einzelresultaten auf die Nachmittagsstunden, die andere Reihe mit fünf Sätzen und je um 30 Grad abstehenden Ausgangslesungen und 26 Einzelnresultaten auf die Vormittagsstunden fällt.

Die bei den Beobachtungen aufgetretenen atmosphärischen Verhältnisse müssen als ungünstig bezeichnet werden; der Zielpunkt auf dem Leopoldsberge ist einerseits in Folge der mit der Nähe der Donau im Zusammenhange stehenden Nebelbildung und andererseits wegen des Verlaufes der Visur in unmittelbarer Nähe der Dächer der Häuser sehr selten in zufriedenstellender Weise sichtbar gewesen.

Das Schema der zu einem Satz (Stand) vereinigten Beobachtungen ist Folgendes:

Kreis rechts
- Nivellement
- 2—3 Einstellungen auf das terrestrische Object
- Nivellement
- 2—3 Durchgangsbeobachtungen des Polarsternes

Kreis links
- 2—3 » » »
- Nivellement
- 2—3 Einstellungen auf das terrestrische Object
- Nivellement.

Die Reduction der Beobachtungen geschah in folgender Weise:

Bezeichnet man K_s die Kreisablesung für den Stern, mit K_0 dieselbe für das terrestrische Object, mit i_s und i_0 die bezüglichen Neigungen der horizontalen Drehachse, mit z und Z die Zenithdistanz des Sternes und des Objectes, mit c den Collimationsfehler der Visirlinie, mit a das Azimut des Sternes und mit A das Azimut des terrestrischen Objectes, so hat man unter Voraussetzung eines ruhenden Kreises und eines beweglichen Mikroskopträgers das gesuchte Azimut, gegeben durch:

$$A = a - K_s + K_0 - i_s \operatorname{cotg} z + i_0 \operatorname{cotg} Z \pm c(\operatorname{cosec} Z - \operatorname{cosec} z).$$

Aus den Beobachtungen eines jeden Satzes wurde c und a ermittelt.

Das Azimut a des Sternes wurde nach der Formel:

$$\operatorname{tg} a = \frac{\sin t}{-\operatorname{tg} \delta \cos \varphi + \sin \varphi \cos t}$$

berechnet.

Die Positionen von α Ursae minoris wurden dem Berliner astronomischen Jahrbuche entnommen und um den entsprechenden Betrag der täglichen Aberration verbessert. Die Polhöhe des Beobachtungsortes ist $\varphi = 48° 11' 58''27$. Als Endergebniss des gesuchten Azimutes ist der Mittelwert aus sämmtlichen von dem Einflusse des Collimationsfehlers befreiten Einzelwerthen gebildet worden.

Die Tabellen 1, 2, 3 enthalten die Beobachtungen und die anderen aus der Rechnung abgeleiteten Grössen bis zu den Einzelwerthen des Azimutes exclusive der Collimation; die Tabellen 4, 5 und 6 enthalten die Coefficienten der Collimation, die diessbezügliche Correction, die Einzelwerthe des Azimutes und schliesslich die einzelnen Satzmittel.

I. Reihe, Tabelle 1.

Datum	Meridianpunkt	Kreislage	Objeet	Uhrzeit	Kreislesung inclusive Neigungs-Correction $K_0 \ldots K_s$	Azimut des Polarsternes a	Differenz $a - K_s$	Azimut des Objectes exclusive Collimation
1889 Juni 25.	0	R	St. Leopold		169°22'46".12			
		»	»		169 22 48·05			
$\alpha = 1^h\ 18^m\ 1^s.24$		»	α Ursae min.	$13^h\ 0^m\ 24^s.4$	179 55 11·76	359°54'18".99	179°59' 7".23	349°21'55".28
$\delta = 88°\ 42'\ 41".81$		»	»	11 14·0	179 57 32·04	359 56 41·86	179 59 9·22	55·34
$x = +\ 5^s.86$		L	»	13 21 16·4	0 2 30·34	0 1 39·24	359 59 8·90	53·12
		»	»	24 8·0	0 3 56·36	0 3 3·94	359 59 7·58	349 21 52·71
		»	St. Leopold		349 22 45·13			
		»	»		349 22 44·22			
Juni 25.	20	L	St. Leopold		9 23 6·15			
		»	»		9 23 8·69			
$\alpha = 1^h\ 18^m\ 1^s.27$		»	α Ursae min.	13 43 46·0	20 14 0 60	0 12 44·05	339 58 43·45	349 21 52·14
$\delta = 88°\ 42'\ 41".78$		»	»	46 48·0	20 15 26·02	0 14 13·30	339 58 47·28	53·43
$x = 5^s.86$		R	»	13 51 40·0	200 17 56·11	0 16 36·22	159 58 40·11	52·99
		»	»	54 31·2	200 19 12·84	0 17 59·82	159 58 46·98	349 21 59·36
		»	St. Leopold		189 23 12·38			
		»	»		189 23 12·88			
Juli 6.	40	R	St. Leopold		209 22 35·87			
		»	»		209 22 37·29			
$\alpha = 1^h\ 18^m\ 11^s.40$		»	α Ursae min.	14 12 23·2	220 27 18·44	0 26 33·83	139 59 15·39	349 21 52 68
$\delta = 88°\ 42'\ 42".00$		»	»	15 7·2	220 28 38·57	27 52·58	139 59 14·01	49·88
$x = +\ 4^s.85$		L	»	20 0·4	40 30 53·63	30 12·83	319 59 19·20	57·55
		»	»	14 23 6·8	40 32 20·20	0 31 41·59	319 59 21·39	349 21 55·63
		»	St. Leopold		29 22 34·24			
		»	»		29 22 38·35			
Juli 6.	60	L	St. Leopold		49 23 45·77			
		»	»		49 23 45·31			
$\alpha = 1^h\ 18^m\ 11^s.50$		»	α Ursae min.	14 38 54·0	60 40 54·11	0 39 7·29	299 58 13·18	349 21 58·49
$\delta = 88°\ 42'\ 41".98$		»	»	41 48·4	60 42 14·96	40 28·28	299 58 13·32	59·09
$x = +\ 4^s.85$		R	»	46 26·4	240 44 29·75	42 36·64	119 58 6·89	57·89
		»	»	14 49 19·2	240 45 47·32	0 43 55·92	119 58 8·60	349 21 58·95
		»			229 23 50·35			
		»			229 23 51·00			
Juli 31.	80	L	St. Leopold		69 27 12·75			
		»	»		69 27 13·77			
$\alpha = 1^h\ 18^m\ 34^s.84$		»	a Ursae min.	15 14 12·4	81 0 10·81	0 54 51·50	279 54 40·69	349 21 54·40
$\delta = 88°\ 42'\ 45".01$		»	»	17 0 4	81 1 22·16	56 4·50	279 54 42·34	55·09
$x = +\ 5^s.16$		R	»	23 14·8	261 4 8·77	0 58 45·47	99 54 36·70	51·68
		»		15 20 16 0	261 5 19·53	1 0 2·49	99 54 42·96	349 21 59·06
		»	St. Leopold		249 27 16·10			
		»	»		249 27 14·98			

Datum	Meridianpunkt	Kreislage	Object	Uhrzeit	Kreislesung inclusive Neigungs-Correction $K_0 .. K_s$	Azimut des Polarsternes a	Differenz $a - K_s$	Azimut des Objectes exclusive Collimation
1889 Juli 31.	100	R	St. Leopold		269°26'38".45			
		»	»		269 26 38·51			
$\alpha = 1^h\ 18^m\ 34^s.91$		»	α Ursae min.	$15^h\ 47^m\ 18^s.8$	281 13 24·77	1° 8'42".33	79°55'17".56	349°21'56".07
$\delta = 88°\ 42'\ 44".98$		»	»	15 50 1·6	281 14 27·15	9 47·07	79 55 19·92	21 58·37
$x = +\ 5^s.16$		L	»	16 0 28·4	101 18 29·37	13 51·02	259 55 21·65	21 53·11
		»	»	16 3 5·0	101 19 31·55	1 14 50·64	259 55 19·09	349 21 50·70
		»	St. Leopold		89 26 31·61			
		»	»		89 26 31·46			
August 1.	120	L	St. Leopold		109 26 47·63			
		»	»		109 26 46·46			
$\alpha = 1^h\ 18^m\ 35^s.55$		»	α Ursae min.	13 16 53·2	120 4 5·61	359 59 11·81	239 55 6·20	349 21 52·66
$\delta = 88°\ 42'\ 45".25$		»	»	20 27·2	120 5 48 83	0 0 57·39	239 55 8·56	21 56·19
$x = +\ 4^s.68$		R	»	28 27·6	300 9 47·87	4 54·31	59 55 6·44	21 53·11
		»	»	13 31 41·2	300 11 20·92	0 6 29·71	59 55 8·79	349 21 54·55
		»	St. Leopold		289 26 45·76			
		»	»		289 26 46·67			
August 1.	140	R	St. Leopold		309 27 3·00			
		»	»		309 27 0·93			
$\alpha = 1^h\ 18^m\ 35^s.57$		»	α Ursae min.	13 48 3·0	329 19 45·67	0 14 32·03	39 54 46·36	349 21 47·29
$\delta = 88°\ 42'\ 45".22$		»	»	51 24·4	320 21 21·38	16 10·54	39 54 49·16	21 52·16
$x = +\ 4^s.67$		L	»	13 56 49·6	140 23 56·10	18 49·18	219 54 53·08	21 56·32
		»	»	14 0 36·4	140 25 50·63	0 20 39·48	219 54 48·85	349 21 50·72
		»	St. Leopold		129 27 1·87			
		»	»		129 27 3·24			
August 1.	160	L	St. Leopold		149 27 57·38			
		»	»		149 27 58·70			
$\alpha = 1^h\ 18^m\ 35^s.61$		»	α Ursae min.	14 16 16·0	160 34 19·62	0 28 12·76	199 53 53·14	349 21 51·84
$\delta = 88°\ 42'\ 45".20$		»	»	18 47·2	160 35 31·39	29 25·07	199 53 53·68	21 51·06
$x = +\ 4^s.67$		R	»	23 27·6	340 37 45·51	31 38 63	19 53 53·12	21 51·52
		»	»	14 27 13·2	340 39 31·97	0 33 25·57	19 53 53·60	349 21 51·04
		»	St. Leopold		329 27 57·44			
		»	»		329 27 58·40			
II. Reihe, Tabelle 2.								
1891 September 24.	0	R	St. Leopold		349°20' 4".05			
		»	»		20 5·63			
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 43^s.07$		»	»		349 20 5·07			
$\delta = 88°\ 43'\ 41".36$		»	α Ursae min.	$18^h\ 1^m\ 46^s.0$	1 43 9 07	1°44'52".60	0° 1'43".53	349°21'48".60
$x = -\ 11^m\ 28^s.50$		»	»	4 8·4	43 30·54	45 20·53	1 49·99	55·62
		»	»	6 14·0	1 43 54·58	45 44·63	0 1 50·05	54·10

Datum	Meridianpunkt	Kreislage	Object	Uhrzeit	Kreislesung inclusive Neigungs-Correction $K_0 \ldots K_s$	Azimut des Polarsternes a	Differenz $a - K_s$	Azimut des Objectes exclusive Collimation
1891 September 24.	0	L	α Ursae min.	$18^h\ 9^m\ 4^s4$	181°44'14"30	1°46"16"50	180° 1'02"20	349°21'51"97
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 43^s07$		»	»	11 40·0	44 36·48	46 44·76	1 68·28	58·40
$\delta = 88°\ 43'\ 41"36$		»	»	18 13 33·2	181 44 56·36	1 47 4·82	180 1 68·46	349 21 57·33
$x = -\ 11^m\ 28^s50$		»	St. Leopold		169 19 48·87			
		»	»		19 50·12			
		»	»		109 19 49·77			
September 25.	30	L	St. Leopold		199 20 39·33			
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 43^s28$		»	»		40·94			
$\delta = 88°\ 43'\ 41"78$		»	α Ursae min.	16 57 32·8	211 27 8·08	1 28 21·21	150 1 12·53	349 21 53·47
$x = -\ 11^m\ 24^s45$		»	»	16 59 48·8	211 27 49·42	29 3·49	150 1 14·07	53·40
		R	»	17 5 5·6	31 29 41·92	30 40·05	230 0 58·13	53·40
		»	»	17 7 59·2	30 37·93	31 31·79	0 53·86	48·72
		»	St. Leopold		19 20 54·86			
		»	»		19 20 55·27			
September 24.	60	L	St. Leopold		229 19 17·59			
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 42^s97$		»	»		229 19 16·63			
$\delta = 88°\ 43'\ 41"36$		»	α Ursae min.	17 36 49·2	241 36 42·08	1 39 20·01	120 2 37 93	349 21 54·50
$x = -\ 11^m\ 28^s53$		»	»	39 1·2	241 37 15·41	39 52·14	120 2 36·73	54·32
		R	»	17 42 19·2	61 38 14·33	40 39·34	300 2 25·01	58·13
		»	»	44 42·4	61 38 51·11	1 41 12·72	300 2 21·61	349 21 54·63
		»	St. Leopold		49 19 33·02			
		»	»		49 19 33·12			
September 20.	90	R	St. Leopold		79 21 11·44			
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 43^s69$		»	»		10·37			
$\delta = 88°\ 43'\ 42"18$		»	»		79 21 9·97			
$\lambda = 11^m\ 20^s08$		»	α Ursae min.	17 22 8·8	91 34 52·14	1 35 33·39	270 0 41 25	349 21 51·22
		»	»	24 43·2	35 36·12	36 14·94	38·82	49·19
		»	»	26 52·0	91 36 8·34	36 49·07	270 0 40·73	52·17
		L	»	30 19·6	271 36 44·60	37 43·03	90 0 58 43	53·65
		»	»	32 45·2	37 20·42	38 20 13	0 59·71	55·83
		»	»	17 34 24·8	271 37 42·13	1 38 45·13	90 0 63·00	349 21 56·33
		»	St. Leopold		259 20 53·33			
		»	»		56·12			
		»	»		259 20 55·22			
September 24.	120	R	St. Leopold		109 19 43·51			
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 42^s81$		»	»		41·37			
$\delta = 88°\ 34'\ 41"38$		»	»		109 19 42·70			
$\nu = -\ 11^m\ 28^s73$		»	α Ursae min.	16 25 26·8	121 15 18·54	1 17 30·31	240 2 11·77	349 21 54·47
		»	»	29 49·6	16 55·34	19 4·41	2 9·07	50·44
		»	»	33 0·8	121 18 4·95	20 13·94	240 2 8·99	52·50

Datum	Meridianpunkt	Kreislage	Object	Uhrzeit	Kreislesung inclusive Neigungs-Correction $K_0 .. K_s$	Azimut des Polarsternes a	Differenz $a - K_s$	Azimut des Objectes exclusive Collimation
1891 September 24.	120	L	α Ursae min.	$16^h\ 39^m\ 13^s.2$	301° 19′ 54″.11	1° 22′ 20″.63	60° 2′ 26″.52	349° 21′ 57″.25
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 42^s.81$		»	»	42 38.0	21 2.75	23 30.00	2 27.25	54.53
$\delta = 88°\ 34'\ 41''.38$		»	»	16 45 21.6	301 21 57.45	1 24 24.65	60 2 27.20	349 21 55.60
$x = -\ 11^m\ 28^s.73$		»	St. Leopold		289 19 28.40			
		»	»		27 28			
		»	»		289 19 30.73			
September 26.	150	R	St. Leopold		139 21 34.20			
		»	»		34.65			
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 43^s.80$		»	»		139 21 33.89			
$\delta = 88°\ 43'\ 42''.18$		»	α Ursae min.	18 1 50.8	151 44 33.96	1 44 53.99	210 0 20 03	349 21 53.92
$x = -\ 11^m\ 19^s.88$		»	»	4 44.8	45 9.38	45 27.96	18.58	53.23
		»	»	7 0.0	151 45 37.69	45 53.68	210 0 15.99	50.19
		L	»	10 50 0	331 45 60.47	46 36 05	30 0 35.58	54.11
		»	»	13 34.0	46 26.55	47 5.21	38.66	59.48
		»	»	18 16 11.2	331 46 52.68	1 47 32 31	30 0 39.63	349 21 60.90
		»	St. Leopold		319 21 21.27			
		»	»		20.82			
		»	»		319 21 18.53			

III. Reihe, Tabelle 3.

September 23.	0	L	St. Leopold		169° 20′ 11″.83			
		»	»		10.51			
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 42^s.85$		»	»		169 20 11.01			
$\delta = 88°\ 43'\ 41''.59$		»	α Ursae min.	$8^h\ 53^m\ 54^s.4$	178 12 2.50	358° 13′ 50″.17	180° 1′ 47″.67	349° 21′ 58″.68
$x_1 = -\ 11^m\ 29^s.98$		»	»	8 59 5.0	12 59.06	14 49.43	1 50.37	60.88
$x_2 = -\ 11\ 29.95$		»	»	9 2 58.8	178 13 44.93	358 15 35.90	180 1 50.97	62.80
		R	»	9 8 3.6	358 15 4.31	358 16 39.27	0 1 34.96	53.74
		»	»	13 1.8	16 9.19	17 44.11	1 34.92	54.25
		»	»	9 16 15.2	358 16 56.17	358 18 27.66	5 1 31.49	349 21 49.05
		»	St. Leopold		349 20 17.56			
		»	»		19.33			
		»	»		349 20 18.78			
September 23.	60	R	St. Leopold		49 20 3.04			
		»	»		1.37			
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 42^s.76$		»	»		49 20 1.16			
$\delta = 88°\ 43'\ 51''.59$		»	α Ursae min.	9 38 0.4	58 22 0.71	358 23 51.60	300 1 50.89	349 21 52.05
$x = -\ 11^m\ 29^s.87$		»	»	41 18.8	22 55.76	24 45.27	1 49.51	50.88
		»	»	43 37.6	58 23 35.28	358 25 23.51	300 1 48.23	51.27
		L	»	50 10.0	238 25 11.79	458 27 14.60	120 1 62.81	53.04
		»	»	53 47.2	26 11.04	28 17.97	1 66.93	56.09
		»	»	9 56 54.8	238 27 4.32	358 29 13.74	120 1 69.42	349 21 57.48
		»	St. Leopold		229 19 48.06			
		»	»		49.16			
		»	»		229 19 50.23			

Datum	Meridianpunkt	Kreislage	Object	Uhrzeit	Kreislesung inclusive Neigungs-Correction $K_0 \ldots K_s$	Azimut des Polarsternes a	Differenz $a - K_s$	Azimut des Objectes exclusive Collimation
1891 September 28.	90	L	St. Leopold		259° 21' 42".26			
		»	»		45·00			
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 44^s.22$		»	»		259 21 40·64			
$\delta = 88°\ 43'\ 43".59$		»	α Ursae min.	10h 17m 8s.0	268 35 32·22	358° 35' 40".62	90° 0' 14".40	349° 21' 55".04
$x = -\ 11^m\ 7^s.16$		»	»	20 10·4	36 34·57	36 47·69	13·12	58·12
		»	»	22 35·2	268 37 22·41	37 30·70	90 0 14·35	56·61
		R	»	36 1·2	88 42 22·65	42 19·30	269 59 56·05	57·47
		»	»	38 10·4	43 12·47	43 6 03	53·56	53 77
		»	»	10 40 22·8	88 44 1·38	358 43 54·31	269 59 52 93	349 21 54·05
		»	St. Leopold		79 22 1 12			
		»	»		0·21			
		»	»		79 22 0·82			
September 23.	120	L	St. Leopold		289 19 34·50			
		»	»		289 19 35 01			
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 42^s.68$		»	α Ursae min.	10 32 29·6	298 38 30·73	358 40 54·09	60 2 17·36	349 21 52·97
$\delta = 88°\ 43'\ 41".57$		»	»	35 5·2	298 39 31·62	41 49·58	60 2 17·96	52·46
$x = -\ 11^m\ 29^s.75$		R	»	40 51·6	118 41 49·20	43 55·17	240 2 5·97	57·24
		»	»	10 44 40·0	118 43 16·11	358 45 19·48	240 2 3·37	349 21 57·98
		»	St. Leopold		109 19 54·61			
		»	»		109 19 51·27			
September 27.	150	R	St. Leopold		139 21 43·48			
		»	»		139 21 45·34			
$\alpha = 1^h\ 19^m\ 44^s.01$		»	α Ursae min.	10 29 16·4	148 39 46·75	358 39 51·04	210 0 4·29	349 21 49·03
$\delta = 88°\ 43'\ 43".20$		»	»	32 24·4	148 40 48·80	40 57·32	210 0 8·46	51·94
$x = -\ 11^m\ 18^s.80$		L	»	40 6·0	328 43 10·37	43 43·58	30 0 33·21	62·35
		»	»	10 42 50·8	328 44 15·95	358 44 44·15	30 0 28·20	349 21 58·21
		»	St. Leopold		319 21 30·01			
		»	»		319 21 29·14			

Die Coefficienten zur Bestimmung der Collimation, die von diesem Fehler befreiten Resultate, sowie das arithmetische Mittel der zu einem Satze gehörigen Beobachtungen sind in den Tabellen 4, 5 und 6 angegeben.

I. Reihe, Tabelle 4.

Datum	Satz	Kreislage	Azimut des Objectes ± Collimation	Coefficienten der Collimation	Correction wegen Collimation	Azimut der Richtung Punkt 4 — Leopoldsberg	Satzmittel
1889 Juni 25.	1.	R	349° 2' 55".28	+ 0·4635 c	− 1".20	349° 21' 54".08	
		»	55·34	+ 0·4635 c	− 1·20	54·14	
		L	53·12	− 0·4635 c	+ 1·20	54·32	
		»	52·71	− 0·4635 c	+ 1·20	53·91	349° 21' 54".113

Datum	Satz	Kreislage	Azimut des Objectes ± Collimation	Coefficienten der Collimation	Correction wegen Collimation	Azimut der Richtung Punkt 4 — Leopoldsberg	Satzmittel
1891 Juni 25.	2.	L	349° 21' 52".14	— 0·4637*c*	+ 1".69	349° 21' 53".83	
		»	53·43	— 0·4637*c*	+ 1·69	55·12	
		R	52·99	+ 0·4638*c*	— 1·70	51·29	
		»	59·36	+ 0·4338*c*	— 1·70	57·66	349° 21' 54".475
Juli 6.	3.	R	349 21 52·68	+ 0·4644*c*	+ 2·65	349 21 55·33	
		»	49·88	+ 0·4645*c*	+ 2·65	52·53	
		L	57·55	— 0·4646*e*	— 2·66	54·89	
		»	55·63	— 0·4648*c*	— 2·69	52·97	349 21 53·930
» 6.	4.	L	349 21 58·49	— 0·4656*c*	— 0·18	349 21 58·31	
		»	59·09	— 0·4657*c*	— 0·18	58·91	
		R	57·89	+ 0·4658*c*	+ 0·18	58·07	
		»	58·95	+ 0·4661*c*	+ 0·18	59·13	349 21 58·605
» 31.	5.	L	349 21 54·46	— 0·4678*c*	+ 0·30	349 21 54·76	
		»	55·09	— 0·4680*c*	+ 0·30	55·39	
		R	51·68	+ 0·4685*c*	— 0·30	51·38	
		»	59·06	+ 0·4687*c*	— 0·30	58 76	349 21 55·073
» 31.	6.	R	349 21 56·07	+ 0·4705*c*	— 2·65	349 21 53·42	
		»	21 58·37	+ 0·4708*c*	— 2·65	55·72	
		L	21 53·11	— 0·4718*c*	+ 2·66	55·77	
		»	21 50·70	— 0·4720*c*	+ 2·66	53·36	349 21 54·568
August 1.	7.	L	349 21 52·66	— 0·4636*c*	— 0·30	349 21 52·36	
		»	56·19	— 0·4635*c*	— 0·30	55·89	
		R	53·11	+ 0·4636*c*	+ 0·30	53·41	
		»	54·55	+ 0·4636*c*	+ 0·30	54·85	349 21 54·128
» 1.	8.	R	349 21 47·29	+ 0·4638*c*	+ 1·90	349 21 49·19	
		»	52·16	+ 0·4638*c*	+ 1·90	54·06	
		L	56·32	— 0·4640*c*	— 1·90	54·42	
		»	50·72	— 0·4641*c*	— 1·90	48·82	349 21 51·622
» 1.	9.	L	349 21 51·84	— 0·4646*c*	— 0·08	349 21 51·76	
		»	51·06	— 0·4647*c*	— 0·08	50·98	
		R	51·52	+ 0·4648*c*	+ 0·09	51·61	
		»	51·04	+ 0·4650*c*	+ 0·09	51·13	349 21 51·370
II. Reihe, Tabelle 5.							
1891 September 24.	1.	R	349 21 48·60	+ 0·4855*c*	+ 1".56	349° 21' 50".16	
		»	55·62	+ 0·4859*c*	+ 1·56	57·18	
		»	54·10	+ 0·4862*c*	+ 1·56	55·66	
		L	51·97	— 0·4866*c*	— 1·57	50·40	
		»	58·40	— 0·4870*c*	— 1·57	56·83	
		»	349 21 57·33	— 0·4873*c*	— 1·57	349 21 55·76	349° 21' 54".332

Datum	Satz	Kreislage	Azimut des Objectes ± Collimation	Coefficienten der Collimation	Correction wegen Collimation	Azimut der Richtung Punkt 4 — Leopoldsberg	Satzmittel
1891 September 25.	2.	L	349° 21' 53".47	− 0·4770*c*	− 1".19	349° 21' 52".28	
		»	53·40	− 0·4772*c*	− 1·19	52·21	
		R	53·40	+ 0·4779*c*	+ 1·19	54·59	
		»	349 21 48·72	+ 0·4783*c*	+ 1·19	349 21 49·91	349° 21' 52".248
» 24.	3.	L	349° 21' 54".56	− 0·4820*c*	+ 0·97	349 21 55·53	
		»	54·32	− 0·4823*c*	+ 0·97	55·29	
		R	58·13	+ 0·4828*c*	− 0·97	57·16	
		»	349 21 54·63	+ 0·4831*c*	− 0·97	349 21 53·66	349 21 55·410
» 26.	4.	R	349 21 51·22	+ 0·4801*c*	+ 2·20	349 21 53·42	
		»	49·19	+ 0·4804*c*	+ 2·20	51·39	
		»	52·17	+ 0·4807*c*	+ 2·20	54·37	
		L	53·65	− 0·4811*c*	− 2 21	51·44	
		»	55·83	− 0·4815*c*	− 2·21	53·62	
		»	349 21 56·33	− 0·4817*c*	− 2·21	349 21 54·12	349 21 53·060
» 24.	5.	R	349 21 54·47	+ 0 4734*c*	+ 1·66	349 21 56·13	
		»	50·44	+ 0·4738*c*	+ 1·66	52·10	
		»	52·50	+ 0 4742*c*	+ 1·66	54·16	
		L	57·25	− 0·4749*c*	− 1·68	55·57	
		»	54·53	− 0·4752*c*	− 1·68	52 85	
		»	349 21 55·60	− 0·4754*c*	− 1·68	349 21 53·92	349 21 54·122
» 26.	6.	R	349 21 53·92	+ 0·4855*c*	+ 2·85	349 21 56·77	
		»	53·23	+ 0·4860*c*	+ 2·85	56·08	
		»	50·19	+ 0·4863*c*	+ 2·85	53·04	
		L	54·11	− 0·4869*c*	− 2·86	51·25	
		»	59·48	− 0·4873*c*	− 2·86	56·62	
		»	349 21 60·90	− 0·4877*c*	− 2·86	349 21 58·04	349 21 55·300

III. Reihe, Tabelle 6.

1891 September 23.	1.	L	349° 21 '58".08	− 0·4865*c*	− 4".23	349° 21' 54".45	
		»	60·88	− 0·4858*c*	− 4·23	56·65	
		»	62·80	− 0·4852*c*	− 4·22	58·58	
		R	53·74	+ 0·4845*c*	+ 4·22	57·96	
		»	54·25	+ 0·4838*c*	+ 4·21	58·46	
		»	349 21 49·05	+ 0·4833*c*	+ 4·21	349 21 53·26	349° 21' 56".560
» 23.	2.	R	349 21 52·05	+ 0·4803*c*	+ 2·07	349 21 54·12	
		»	50·88	+ 0·4799*c*	+ 2·07	52·95	
		»	51·27	+ 0·4796*c*	+ 2·07	53·34	
		L	53·04	− 0·4791*c*	− 2·07	50·97	
		»	50·09	− 0·4783*c*	− 2·07	54·02	
		»	349 21 57·48	− 0·4779*c*	− 2·00	349 21 55·42	349 21 53·470

Datum	Satz	Kreislage	Azimut des Objectes ± Collimation	Coefficienten der Collimation	Correction wegen Collimation	Azimut der Richtung Punkt 4 — Leopoldsberg	Satzmittel
1891 September 28.	3.	L	349° 21′ 55″04	− 0·4755 *c*	− 0″75	349° 21′ 54″29	
		»	58·12	− 0·4752 *c*	− 0·75	57·37	
		»	56·61	− 0·4749 *c*	− 0·75	55·86	
		R	57·47	+ 0·4734 *c*	+ 0·75	58·22	
		»	53 77	+ 0·4732 *c*	+ 0·75	54·52	
		»	349 21 54·05	+ 0·4730 *c*	+ 0·75	349 21 54·80	349° 21′ 55·843
» 23.	4.	L	349 21 52·97	− 0·4738 *c*	+ 2·45	349 21 55·42	
		»	52·46	− 0·4736 *c*	+ 2·45	54·91	
		R	57·24	+ 0·4729 *c*	− 2·45	54·79	
		»	349 21 57·98	+ 0·4726 *c*	− 2·44	349 21 55·54	349 21 55·165
» 27.	5.	R	349 21 49·63	+ 0·4742 *c*	+ 4·75	349 21 54·38	
		»	51·94	+ 0·4739 *c*	+ 4·75	56·69	
		L	62·35	− 0·4730 *c*	− 4·74	57·61	
		»	349 21 58·21	− 0·4727 *c*	− 4·74	349 21 53·47	349 21 55·537

Aus den einzelnen Reihen folgt:

Nordöstlicher Azimut der Richtung: Punkt 4 des Observatoriums—Leopoldsberg:

I. Reihe: 349° 21′ 54″209 ± 0″292 . . . 36 Einzelwerthe
II. » 349 21 54·110 ± 0·269 . . . 32 »
III. » 349 21 55·310 ± 0·255 . . . 26 »

Werden schliesslich die Einzelwerte für das Azimut zum Mittelwerte verbunden, so erhält man aus den 94 Einzelwerthen:

Nordöstliches Azimut der Richtung: Punkt 4 des Observatoriums—Leopoldsberg
349° 21′ 54″480 ± 0″246.

Meereshöhe der Beobachtungspfeiler des Observatoriums der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Die Pfeiler, welche hier in Betracht kommen, sollen mit 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8 bezeichnet werden, und zwar dient:

2 als Aufstellungsort des Passage-Instrumentes im Meridiane,
3 » » » » » » I. Vertical,
4 als Aufstellungsort des Universal-Instrumentes.

Die anderen genannten Pfeiler sind auf der Terrasse des Observatoriums entsprechend vertheilt und sind hauptsächlich zur Aufstellung von Winkelmessinstrumenten bestimmt.

Der eigentliche Punkt, auf welchen sich die Beobachtungen beziehen, ist durch das Ende der Achse eines in der Mitte der oberen Pfeilerfläche eingesetzten Bolzens gekennzeichnet. Die oberen Flächen der Bolzen 5, 6, 7 und 8 ragen schon um 1—1·5 *mm* über die obere Fläche des Pfeilers hervor, die von den Pfeilern 2, 3 und 4 sind durch die aufgestellten Instrumente gedeckt.

Anlässlich des von Seite der Triangulirungs-Calcul-Abtheilung des k. und k. militär-geographischen Institutes in den Jahren 1876 und 1877 ausgeführten Präcisions-Nivellements in und um Wien[1] wurde auch eine Höhenmarke in der Halle der k. k. technischen Hochschule gesetzt und in das Präcisions-Nivellement einbezogen.

In der Veröffentlichung: Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. und k. militär-geographischen Institutes. Das Präcisions-Nivellement der österreichisch-ungarischen Monarchie. Westlicher Theil 1896, VIII. Band, ist angegeben:

Höhe der Höhenmarke Wien, k. k. technische Hochschule, über dem adriatischen Meere . 172·4562 *m*

Zur Bestimmung der Höhe der einzelnen oben bezeichneten Punkte des Observatoriums der k. k. technischen Hochschule über dem adriatischen Meere bedurfte es nur der Bestimmung der Höhe eines dieser Punkte gegen die Höhemarke und der Bestimmung der Höhen der Punkte untereinander.

Zur directen Verbindung mit der Höhenmarke wurde die obere Fläche des in den Pfeiler 8 eingesetzten Messingbolzens gewählt, und zwar geschah die Ermittlung dieses Höhenunterschiedes theils durch geometrisches Nivellement, theils durch directes Messen.

Nahe an dem Aufstiege der Wendeltreppe, welche von dem dritten Stockwerke in das Observatorium führt, wurde am Fussboden ein Punkt T_3 und vertical über demselben nahe unter dem Fussboden des fünften Stockwerkes an der Mauer ein zweiter Punkt T_4', und auf der gusseisernen Platte beim Eintritte in das Observatorium ein dritter Punkt T_5 gewählt. Der Verticalabstand T_3T_4' wurde mit Latte und Messband der Verticalabstand $T_4'T_5$ mit Messstab direct gemessen. Vom Punkte T_3 wurde über die westliche Haupttreppe und den Hofraum bis zum Anschlusse der in der Halle angebrachten Höhenmarke M ein Präcisions-Nivellement geführt und ebenso wurde die Verbindung zwischen T_5 und Punkt 8 hergestellt.

Die Ergebnisse dieser Höhenbestimmungen sind:

Höhe des Punktes T_3 über der Höhenmarke . . . . . 14·4136 *m* ± 0·0022
» von T_4' über T_3 . . . . . 9·8999 *m* ± 0·0006
» » T_5 » T_4' . . . . . 0·2072 *m* ± 0·0005
» » 8 » T_5 . . . . . 1·0668 *m* ± 0·0004,

woraus folgt:

Höhe des Punktes 8 über der Höhenmarke . . . . . 25·5875 *m* ± 0·0024

Nach dem geometrischen Nivellement zwischen den Punkten 2, 4, 6, 7 und 8 liegt:

Punkt 3 (obere Fläche des Pfeilers) tiefer als Punkt 8 um . . . . . 0·1604 *m*
» 2 » » » » » » » 8 » . . . . . 0·1627 *m*
» 4 » » » » » » » 8 » . . . . . 0·0885 *m*
» 5 » » » Bolzens höher » » 8 » . . . . . 0·0245 *m*
» 6 » » » » tiefer » » 8 » . . . . . 0·0023 *m*
» 7 » » » » höher » » 8 » . . . . . 0·0244 *m*;

sonach ist:

Höhe des Punktes 2 über der Höhenmarke der k. k. technischen Hochschule . . . 25.4248 *m*
» » » 3 » » » » » » » . . . 25·4271 *m*
» » » 4 » » » » » » » . . . 25·4990 *m*
» » » 5 » » » » » » » . . . 25·6120 *m*
» » » 6 » » » » » » » . . . 25·5852 *m*
» » » 7 » » » » » » » . . . 25·6119 *m*
» » » 8 » » » » » » » . . . 25·5875 *m*
» der Höhenmarke über dem adriatischen Meere . . . . . 172·4562 *m*.

[1] Präcisions-Nivellement in und um Wien, ausgeführt in den Jahren 1876 und 1877 von der Triangulirungs-Calcul-Abtheilung des k. k. militär-geographischen Institutes. Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. 1878.

Diese Höhe, in Verbindung mit den Höhen der Punkte 2, 4, 5, 6, 7 und 8 über der Höhenmarke, gibt schliesslich:

Höhe des Punktes 2 über dem adriatischen Meere	197·881 *m*
» » „ 3 » » » »	197·883 *m*
» » » 4 » » » »	197·955 *m*
» » » 5 » » » »	198·068 *m*
» » » 6 » » » »	198·041 *m*
» » » 7 » » » »	198·068 *m*
» » » 8 » » » »	198·044 *m*.

Da bei dem geometrischen Nivellement zur Verbindung der oben genannten fünf Punkte ein nach Millimeter getheilter Massstab verwendet wurde, so sind diese ermittelten Höhenunterschiede im allgemeinen bis auf $\pm 0{\cdot}0002\ m$ sicher anzunehmen; die Höhen der Punkte 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8 über der Höhenmarke der technischen Hochschule, sonach auch die Meereshöhen dieser Punkte werden, soweit die hierortigen Arbeiten in Betracht kommen, mit dem Fehler der Höhenbestimmung des Punktes 8 über der Höhenmarke, d. i. mit $\pm 0{\cdot}0024\ m$ zu bezeichnen sein.

Ein zweiter Weg, der zur Bestimmung der Höhe der Punkte des Observatoriums der k. k. technischen Hochschule über dem adriatischen Meere führt, und der auch zur Controle dient, ist dadurch geboten, dass die von mir anlässlich der Bestimmung der Höhe des südlichen Stefansthurmes im Jahre 1875 an einem Pfeiler, welcher die sogenannte Primglöckleinhalle mit dem übrigen Kirchenraum verbindet, gesetzte Höhenmarke ebenfalls in das von Seite des k. und k. militär-geographischen Institutes ausgeführte Präcisions-Nivellement einbezogen wurde.[1]

Die Höhe der Spitze des südlichen Thurmhelmes von St. Stefan über der in der Primglöckleinhalle angebrachte Höhenmarken fand ich mit . . . . . 136·444 *m*

Nach der oben angeführten Veröffentlichung des k. und k. militär-geographischen Institutes vom Jahre 1896 ist die Höhe der Höhenmarke St. Stefan über dem adriatischen Meere . . . . . 171·886 *m*

Es ist sonach die Höhe der Spitze des südlichen Thurmhelmes über dem adriatischen Meere . . . . . $H_1 = 308{\cdot}330\ m$

Um nun die Höhe eines Punktes des Observatoriums über dem adriatischen Meere aus der Meereshöhe der Spitze des St. Stefansthurmes finden zu können, ist nur die Ermittlung der Höhe dieser Spitze gegen einen Punkt des Observatoriums nothwendig. Es wurde hiezu der Punkt 4, der Aufstellungspunkt des Universal-Instrumentes gewählt und von diesem Punkte aus die Zenithdistanz der Spitze des Thurmes von St. Stefan aus 12 Sätzen gemessen; es wurde hiefür gefunden:

$$z = 84^\circ\,18'\,12''06 \pm 0''323.$$

Mit der Distanz . . . . . $D = 1101{\cdot}127\ m$
dem Refractions-Coefficienten . . . . . $k = 0{\cdot}1306$
dem Centriwinkel . . . . . $c = 35''65$
wurde nach der bekannten Formel:

$$H = D\frac{\cos\left[z - \frac{c}{2}(1-k)\right]}{\sin\left[z - c\left(1 - \frac{k}{2}\right)\right]}.$$

[1] Bestimmung der Höhe des südlichen Thurmes am St. Stefansdome in Wien. Von Prof. Dr. Wilhelm Tinter. Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. 1875.

der Höhenunterschied zwischen der Thurmspitze von St. Stefan und der horizontalen Drehachse des Universalinstrumentes gerechnet, und gefunden . . . . . $H = 109 \cdot 927 m.$

Es ist also die Höhe der horizontalen Achse des Universalinstrumentes über dem adriatischen Meere . . . . . $H_1 - H = 198 \cdot 403 m.$

Ferner ist:

Höhe der horizontalen Achse des Universal-Instrumentes über dem Punkte 4 (obere Fläche des Pfeilers) . . . . . $= 0 \cdot 443\ m$

Daher ist:

Höhe des Punktes 4 über dem adriatischen Meere aus der Meereshöhe der Thurmspitze von St. Stefan abgeleitet . . . . . 197.960*m.*

Die frühere Bestimmung der Höhe des Punktes 4 über dem adriatischen Meere hat ergeben . . . . . 197·955*m.*

Die Übereinstimmung der beiden Werthe ist eine ganz befriedigende, indem die Differenz von $0 \cdot 005\ m$ noch kleiner ist, als der dem Werthe von H in Folge eines Fehlers in D mit $\pm 0 \cdot 015\ m$ und des Fehlers in z mit $\pm 0''323$ anhaftende Fehler von $\pm 0 \cdot 015\ m.$

Anmerkung. Als Thurmspitze von St. Stephan gilt das obere Ende des Verticalbalkens des Kreuzes.

Wien, 3. April 1899.